

Università degli Studi dell'Insubria
Scuola di Specializzazione in Valutazione e Gestione del Rischio Chimico
Anno Accademico 2015/2016
PIANO DELLE ATTIVITA' FORMATIVE

PRIMO ANNO

TAF	Tipologia TAF	SSD	CFU	Tipologia	Denominazione del corso	Obiettivi Formativi	Competenze professionali acquisibili
A	Attività formative di base	IUS/01	5.5	Lezioni frontali	Aspetti giuridici di base	<ul style="list-style-type: none"> - Le competenze in materia ambientale a livello comunitario e nazionale. - La normativa comunitaria in materia ambientale. I grandi principi della responsabilità ambientale in diritto internazionale e comunitario. - L'evoluzione della normativa comunitaria in materia di rischio industriale. Le Direttive Seveso. - Il rischio chimico e il danno ambientale. La Direttiva 2004/35/CE in materia di riparazione del danno ambientale, suo recepimento con la Parte VI del d.lgs. n. 152/2006 (Codice dell'Ambiente) e alcune ipotesi di scuola (Petrochimico di Marghera e Rada di Augusta). 	
A	Attività formative di base	IUS/14	4.5	Lezioni frontali	I regolamenti Reach e CLP	<ul style="list-style-type: none"> - Il Regolamento REACH . - Il Regolamento CLP. - L'evoluzione della normativa comunitaria in materia di sostanze pericolose. - Il caso dell'amianto. Un confronto tra la normativa italiana, francese, inglese e tedesca. 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/03	5	Lezioni frontali	Chimica Generale	<ul style="list-style-type: none"> - Legame Chimico e Geometria Molecolare - Equilibrio Chimico - Equilibri acido-base in soluzione - Equilibri di solubilità e complessazione - Equilibrio Termodinamico - Elettrochimica Generale - Legame Chimico secondo VB e MO (cenni). 	Comprensione delle reazioni chimiche e dei processi chimico-fisici visti come sistemi che "tendono all'equilibrio" e nozione di spontaneità. Biomolecole redox attive e trasferimento elettronico. Lo stato dei metalli in natura come composti di

						<ul style="list-style-type: none"> - Proprietà generali degli Elementi di Transizione e Composti di Coordinazione - La coordinazione in ambito biologico - Radiochimica 	coordinazione. Radioattività naturale e artificiale
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/06	5	Lezioni frontali	Chimica Organica	<ul style="list-style-type: none"> - LE REAZIONI DELLA CHIMICA ORGANICA - ASPETTI GENERALI <ul style="list-style-type: none"> - Sostituzioni nucleofile ed elettrofile - Eliminazioni - Addizioni - Redox - Radicaliche - Concetti di stereochimica e frasi di rischio - GRUPPI FUNZIONALI: CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE E REATTIVITA' GENERALE <ul style="list-style-type: none"> - Idrocarburi saturi e insaturi - Composti alogenati alifatici - Alcoli, eteri ed epossidi - Composti carbonilici - composti carbossilici: acidi carbossilici e derivati (esteri e lattoni, ammidi e lattami, cloruri acilici e anidridi) - Ammine - Composti solforati - Composti aromatici ed eterociclici 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/01	5	Lezioni frontali /laboratorio	Chimica Analitica	<ul style="list-style-type: none"> - Chimica Analitica e Reach: un approccio sinergico - Metodi di analisi chimico-fisico e titolazioni - Metodi avanzati per l'analisi inorganica - Metodi avanzati per l'analisi organica - Analisi di aeriformi e particolato - Speciazione - Calibrazione, Elaborazione dati/chemiometria - Analisi on-line e di processo - Discussione di "case histories" 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/02	5	Lezioni frontali	Chimica Fisica	<ul style="list-style-type: none"> - Concetti di energetica molecolare: <ul style="list-style-type: none"> - Teoria del legame chimico - Superfici di potenziale e strutture molecolari 	

						<ul style="list-style-type: none"> - Struttura elettronica e di carica - Come stimare l'energia di legame - Moti molecolari e spettroscopie - Stati eccitati e fotochimica - Sistemi aggregati : <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrio chimico come competizione tra energia e disordine - Adsorbimento e partizione tra solventi - Forze intermolecolari e loro relazione con proprietà fisiche - Complessi, intercalati e polielettroliti - Fenomeni di trasporto e cinetica chimica - Teoria dello stato di transizione e catalisi - Equazione di Hammett 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/12	5	Lezioni frontali	Chimica Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione alla Chimica Ambientale, alle problematiche dell'inquinamento ed alla Normativa REACH. - Inquinamento e qualità delle acque. Suoli e sedimenti. Coefficienti di ripartizione ambientale. - Principali classi di inquinanti organici ed inorganici. Reazioni di biodegradazione - Inquinamento atmosferico e reattività degli inquinanti organici. 	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/19	2	Lezioni frontali /laboratorio	Test ecotossicologici	<ul style="list-style-type: none"> - Principi e scopi dell'ecotossicologia acquatica e terrestre. - Basi concettuali e metodologiche per lo svolgimento dei principali test di ecotossicità per la valutazione della ecotossicità di diverse matrici ambientali - Bioindicatori e organismi "early warning". - test ecotossicologici in laboratorio e in campo (matrici: acqua e sedimenti, suolo). 	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	2	Lezioni frontali	ADME e meccanismi di neurotossicità	<ul style="list-style-type: none"> - Esame dei processi che regolano l'assorbimento, la distribuzione, la trasformazione metabolica e l'eliminazione dei tossici. - Neuropatie, assonopatie. 	

						Mielinopatie,neurotossicità delle droghe, malattie neurodegenerative.	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	1	Lezioni frontali	Igiene generale	- Concetti di base dell'Igiene Generale e della relazione ambiente-salute	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	4	Lezioni frontali	Igiene ambientale e occupazionale	- Concetti di base sui fattori di rischio per popolazione generale e popolazione lavorativa con focus sulle differenze rischio/pericolo introducendo il concetto "Esposizione Umana"	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/10	2	Lezioni frontali	Biochimica Metabolica	- Principali vie del metabolismo (umano). - Regolazione del metabolismo: regole generali. - Alterazioni metaboliche indotte dall'ambiente (esempi).	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/10	4	Lezioni frontali	Biochimica di base e omics	- Trascrizione, traduzione e processi post-traduzionali. Struttura delle biomolecole. - Cenni di trascrittomica. Introduzione alla proteomica. Approcci bottom-up e top-down. - Cenni di metabolomica. Applicazioni in campo tossicologico ed ambientale.	Acquisizione dei fondamenti di sintesi, degradazione e modificazione delle proteine e delle metodologie per la determinazione quantitativa di mRNA, proteine e relative modificazioni post-traduzionali.
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/10	3	Lezioni frontali	Bioinformatica	- Analisi dei dati di espressione genica. Teoria dei grafi e reti di proteine. Gene ontology. Database di interazione fisica proteina-proteina. Database di pathways metabolici. - Analisi di sovrarappresentazione con String, Webgestalt, Bioprofiling.	Acquisizione dei principali strumenti di analisi di dati "omics" integrati.
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/19	2	Lezioni frontali	Basi di ecologia per l'ecotossicologia - 1	- ecosistemi acquatici - caratteristiche morfologiche, chimiche e fisiche - componenti biologiche e reti trofiche	
C	Affini e integrativi	BIO/07	1	Lezioni frontali	Basi di ecologia per l'ecotossicologia - 2	- caratteristiche strutturali e funzionali degli ecosistemi terrestri - cicli dei principali elementi e dell'acqua, - il suolo come ecosistema, - agroecosistemi	
C	Affini e integrativi	BIO/07	3	Lezioni frontali	Ecotossicologia e Valutazione del Rischio ambientale	- Introduzione ai principi dell'ecotossicologia. - Valutazione dell'esposizione. - Valutazione degli effetti. - Valutazione e gestione del rischio ambientale. - Approcci per la valutazione del rischio ambientale in Europa e Stati Uniti. - Nuove sfide della valutazione del rischio.	Basi per la valutazione del rischio per gli ecosistemi Conoscenza dei principali approcci esistenti Acquisizione di informazioni sugli aspetti critici e la necessità di approfondimenti

C	Affini e integrativi	MED/44	2	Lezioni frontali	Metodologie statistiche per la ricerca biomedica	<ul style="list-style-type: none"> - Differenti metodi di ricerca e di livelli di evidenza scientifica: dai case report ai clinical trial. - Errore di misura: indici di accuratezza precisione delle misure. Migliorare la qualità delle misure. - Nozioni di statistica descrittiva ed inferenziale. La probabilità in statistica: Definizione di probabilità, operazioni. Probabilità condizionata ed indipendenza. Definizione di variabile casuale; distribuzione di probabilità. - Distribuzione normale o Gaussiana e sue applicazioni. Concetto di parametro di una distribuzione, stima campionaria ed errore standard. - Logica del test di ipotesi. Inferenza sulle medie: test Z, test t, intervalli di confidenza. - Cenni di analisi della varianza (ANOVA) e della covarianza (ANCOVA). 	
---	----------------------	--------	---	------------------	--	--	--

Totale : 61 CFU di cui 10 (attività base)+ 25 (caratterizzanti Chimica)+ 20 (caratterizzanti tossicologia)+ 6 (affini e integrative)

SECONDO ANNO

A	Attività formativa di base	IUS/07	5	Lezioni frontali	Strumenti di diritto privato per la prevenzione del rischio chimico	<ul style="list-style-type: none"> - L'auditing ambientale. La normativa eco-audit ed eco-label - Il "modello" ex d.lgs. 231/2001 - Il contratto di assicurazione - Le responsabilità ambientali nel caso di operazioni societarie e/o trasferimento di aree inquinate e il ruolo della <i>due diligence</i> - La responsabilità civile nel processo Seveso e la transazione 	
A	Attività formativa di base	SECS/ P07 SECS/P08	2,5+ 2,5	Lezioni frontali	Tutela giuslavoristica e modelli di corporate governance	<ul style="list-style-type: none"> - La prevenzione del rischio chimico sui luoghi di lavoro. Il Titolo IX del d.lgs. n. 81/2008 (Testo Unico in materia di sicurezza sul lavoro). - Il modello di valutazione del rischio chimico ex art. 223 del d.lgs. n. 81/2008 (Testo Unico in 	

						<p>materia di sicurezza sul lavoro).</p> <ul style="list-style-type: none"> - La <i>corporate governance</i>. Gli strumenti di controllo interno ed esterno dei rischi ambientali e, in particolare, del rischio chimico. 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM/04	5	Lezioni frontali	Chimica Industriale e Chimica Verde	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione alla Chimica Industriale. Industrializzazione di una reazione chimica. - Processi a basso impatto ambientale. Il concetto di sicurezza nell'industria chimica. - Conduzione di una reazione chimica a livello industriale, materie prime, prodotti e rifiuti. il problema dell'inquinamento. 	
B	Caratterizzante/ chimica	CHIM /12	5	Lezioni frontali/ esercitazioni al computer	Modellistica computazionale QSAR	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione alla chemoinformatica ed alla modellistica molecolare <i>in silico</i> basata sulle relazioni quantitative struttura-attività (QSAR) in ambito chimico ambientale, tossicologico ed ecotossicologico. - Esempi ed esercitazioni inerenti la predizione di proprietà ed attività delle sostanze chimiche (incluso nanoparticelle), la formazione di categorie e read across. - Creazione e valutazione di QSAR model reporting formats (QMRF). Esercitazioni con QSARINS, EPISUITE, OECD QSAR-Toolbox, JRC QSAR model Database. 	Acquisizione delle basi metodologiche chemiometriche utili per lo screening e la categorizzazione delle sostanze chimiche e inerenti all'applicazione di modellistica molecolare <i>in silico</i> basata sulle relazioni quantitative struttura-attività (QSAR). Abilità nella valutazione della qualità di modelli QSAR da utilizzare in ambito regolatorio. Conoscenza dei principali software di supporto per l'applicazione di modelli QSAR e Read Across in ambito regolatorio.
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	2	Lezioni frontali	Cancerogenesi	<ul style="list-style-type: none"> - Segni cardinali della trasformazione neoplastica - Iniziazione, promozione e progressione tumorale. - Cancerogenesi chimica. 	Valutazione del rischio connesso all'esposizione ambientale e professionale a sostanze chimiche
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	1	Lezioni frontali	Valutazione dell'esposizione	<ul style="list-style-type: none"> - Discussione su casi di Valutazione dell'Esposizione misurata e/o stimata per la Popolazione Generale e Lavorativa 	
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/14	1	Lezioni frontali	Epigenetica molecolare	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dell'interazione ambiente-gene su popolazioni generali (salute pubblica) e popolazioni lavorative 	
B	Caratterizzante/ tossicologia	MED /04	2	Lezioni frontali	Cenni di Fisiopatologia Generale	<ul style="list-style-type: none"> - Interazione tra tessuti, organi ed apparati e sostanze chimiche; effetti reversibili e 	

						irreversibili; meccanismi di danno e riparazione.	
B	Caratterizzante/ tossicologia	MED /04	2	Lezioni frontali	Epigenetica	<ul style="list-style-type: none"> - I processi epigenetici e loro interazione con l'ambiente: <ul style="list-style-type: none"> - Il genoma e l'epigenoma - La metilazione del DNA - Le modificazioni istoniche - RNA non codificanti - L'azione dell'ambiente extracellulare sui processi epigenetici - L'azione dei principali agenti tossici presenti nell'ambiente esterno sui processi epigenetici 	Acquisizione di conoscenze dei meccanismi di regolazione epigenetica del genoma e loro ruolo come mediatori dell'interazione con l'ambiente extracellulare ed extra-corporeo.
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/19	6	Lezioni frontali	Microbiologia	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità, limiti e applicabilità dei microrganismi nella degradazione / detossificazione di inquinanti ambientali. - Vie di diffusione di microrganismi patogeni o opportunisti. 	Acquisizione delle basi concettuali necessarie per valutare: <ol style="list-style-type: none"> 1. Il ruolo dei microrganismi nei processi di biorisanamento. 2. Le procedure di monitoraggio di microrganismi in diversi ambiti.
B	Caratterizzante/ tossicologia	BIO/10	1	Lezioni frontali	Nanomateriali e loro tossicità	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione e controllo della tossicità dei nanomateriali. 	
C	Affine e integrativa	BIO/07	4	Lezioni frontali	Modellistica del destino ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Scopi dei modelli per la previsione del destino ambientale . - Classificazione ed illustrazione delle principali strategie modellistiche. - Struttura dei modelli, equazioni impiegate, parametrizzazione, divisione in comparti e dinamica spaziale e temporale. - Modelli e sistemi GIS. - Modelli usati per la regolamentazione delle sostanze chimiche in europa (EUSES/FOCUS GW/FOCUS SW/FOCUS AIR). 	Acquisizione di conoscenze sulla struttura, il campo di esistenza e le modalità di utilizzo dei principali modelli del destino ambientale dei contaminanti. Conoscenza e comparazione dei principali approcci modellistici per la valutazione dell'esposizione degli ecosistemi acquatici e terrestri
C	Affine e integrativa	MED /44	4	Lezioni frontali	Tossicologia ambientale e occupazionale	<ul style="list-style-type: none"> - Exposure Assessment, Dose-Risposta e Dose-Effetto. - Esposizione Ambientale ed Occupazionale a inquinanti aerodispersi e Valutazione del Rischio per la Salute Umana 	
C	Affine e integrativa	MED /44	1	Lezioni frontali	Epidemiologia applicata	<ul style="list-style-type: none"> - Il disegno dello studio caso-controllo; La selezione dei casi e dei controlli; Fonti di 	

						distorsione negli studi caso controllo. Modelli lineari generalizzati. - Studio di coorte. Modello di Cox. Studio caso-coorte. Analisi di dati correlati e modelli ad effetti casuali. Modelli additivi generalizzati.	
C	Area applicativa		10	Tirocinio		Tirocinio e stage curriculare	
			5	Prova finale		Prova finale	

TOTALE : 59 CFU di cui 10 (attività base)+ 10 (caratterizzanti chimica)+ 15 (caratterizzanti tossicologia)+ 9 (affine e integrativa)+ 10 (tirocinio)+ 5 (prova finale)

Le ore programmate per le attività formative per ogni CFU (credito formativo universitario) corrispondono a :

- **Lezioni frontali e seminari** : 4 ore di lezione + 21 ore di studio individuale
- **Attività esercitazionali e laboratori** : 8 ore di esercitazione pratica + 17 ore di studio individuale
- **Tirocinio e Prova finale** : 25 ore di formazione teorico/pratico